

TONER FOR DEVELOPING ELECTROSTATIC CHARGE IMAGE

Patent Number: JP1303447
Publication date: 1989-12-07
Inventor(s): INOUE MASATAKE
Applicant(s): MITA IND CO LTD
Requested Patent: ☐ JP1303447
Application Number: JP19880134765 19880531
Priority Number(s):
IPC Classification: G03G9/08
EC Classification:
Equivalents: JP2652874B2

Abstract

PURPOSE: To improve fixability, offset resistance and durability by incorporating a styrene resin having the specific peak of a mol.wt. distribution, storage modulus and loss modulus as a main resin component into the toner.

CONSTITUTION: This toner contains the styrene resin in which at least the peak of the mol.wt. distribution exists in a range of $\leq 1 \times 10^4$ and $\geq 5 \times 10^5$ and which has $\geq 1 \times 10^3 \text{ dyn/cm}^2$ storage modulus and $\leq 5 \times 10^3 \text{ dyn/cm}^2$ loss modulus as the essential resin component. This polymer is a copolymer of ≥ 1 kinds of styrene monomers and other unsatd. monomers. The styrene monomer is exemplified by styrene, alpha-methyl styrene, etc. The other unsatd. monomers are exemplified by methyl acrylate, ethyl acrylate, etc. The polymer are so synthesized that the mol.wt. peak on the low mol.wt. side attains $\leq 10,000$, more particularly $\leq 5,000$ and the mol.wt. peak of the high mol.wt. side attains $\geq 500,000$, more particularly $\geq 2,000,000$. The toner having the excellent fixability and offset resistance and excellent mechanical strength and flowability as well is obtd. in this way.

Data supplied from the esp@cenet database - l2

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-303447

⑬ Int.Cl.⁴
G 03 G 9/08

識別記号
3 2 5

庁内整理番号
7265-2H

⑭ 公開 平成1年(1989)12月7日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 静電荷像現像用トナー

⑯ 特 願 昭63-134765

⑰ 出 願 昭63(1988)5月31日

⑱ 発 明 者 井 上 雅 偉 大阪府大阪市東区玉造1丁目2番28号 三田工業株式会社
内

⑲ 出 願 人 三 田 工 業 株 式 会 社 大阪府大阪市東区玉造1丁目2番28号

明細書

1. 発明の名称

静電荷像現像用トナー

2. 特許請求の範囲

少なくとも分子量分布のピークが 1×10^4 以下と、 5×10^5 以上の領域にあり、貯蔵弾性率が $1 \times 10^3 \text{ dyn/cm}^2$ 以上、損失弾性率が $5 \times 10^3 \text{ dyn/cm}^2$ 以下のスチレン系樹脂を主要樹脂成分として含有することを特徴とする静電荷像現像用トナー。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は電子写真、静電印刷、静電記録印刷等に使用される静電荷像現像用トナーに関し、より詳細には定着性及び耐オフセット性に優れ、しかも耐久性にも優れたトナーに関する。

(従来技術)

従来、電子写真法を利用した複写機において、セレン、有機光導電体を有する感光体に形成される静電潜像を乾式現像法によって可視像化するために、定着用樹脂中に着色剤等の添加剤が分散し

たトナーが用いられている。

上記現像方法は、帯電、露光により上記感光体上に形成された静電潜像を上記トナーで現像し、現像したトナー像を転写紙等の支持体に転写するとともに、加熱ローラ及び/または加圧ローラにより上記トナー像を支持体に定着させ、上記静電潜像を可視化している。そして、上記トナー像を支持体に転写した後、感光体上に残留するトナーをクリーニングするために、クリーニング部材によって感光体上の残留するトナーを掻き取って、次の画像形成プロセスに備えている。

上記トナーは定着用樹脂中に着色剤、電荷制御剤、要すれば磁性粒子等のトナー特性付与剤が分散した1乃至 $30 \mu\text{m}$ の粒径の樹脂粒子であり、かかるトナーはキャリアと混合して現像剤を形成する二成分現像剤、トナーのみによる一成分現像剤として静電潜像の現像に用いられている。

これらトナーは現像工程においては、原稿画像を忠実に再現するためには、現像器内でトナーは優れた流動性を示し、各トナー粒子の帯電量を均

一にし、未帯電及び弱帯電粒子による潜像以外へのトナーの移行によるカブリの発生及び過剰帯電粒子による現像器内でのトナーの蓄積や、潜像への付着量の減少による画像濃度の低下を防止する必要がある。また、鮮明な画像を得る上で定着工程においては転写材上に速やかに定着し、そしてトナーが定着ローラ表面に転移して、以後の定着工程を通過する転写材をローラ上のトナーによって汚す、所謂オフセット現象を発生しないことが必要である。

そこで、トナーの主要成分である定着用樹脂には微妙な硬度及び熱溶融特性が要求され、着色剤等が分散された定着用樹脂を粉碎・分級して得られるトナーは、現像器内の攪拌による機械的衝撃に対して微粉を発生することなく、またトナー自体が凝集することなく良好な流動性を示すことが必要であり、また定着時には低温で速やかに溶融すること、そして溶融時に溶融トナーが凝集性を示すことが必要である。

そこで、従来より定着用樹脂として使用される

クが 1×10^4 以下と、 5×10^3 以上の領域にあり、貯蔵弾性率が $1 \times 10^3 \text{ dyn/cm}^2$ 以上、損失弾性率が $5 \times 10^2 \text{ dyn/cm}^2$ 以下のスチレン系樹脂を主要樹脂成分として含有するトナーにより本発明の目的が達成される。

(作用)

本発明者らは、トナーの結着樹脂について検討を深めていったところ、単に結着樹脂の分子量分布だけでなく樹脂自体の弾性率、詳しくは貯蔵弾性率と損失弾性率が溶融トナーの定着時の転写材への接着力及び溶融トナー間の凝集力に対して大きく寄与し、定着性能及び耐オフセット性に作用することを見出した。

ここでいう貯蔵弾性率、損失弾性率とは、一般的な粘弾性をもつ物体の振動実験において定義される粘弾性特性関数の1つであり、複素弾性率の実数部を貯蔵弾性率、虚数部を損失弾性率という。以下、本発明を詳細に説明する。

本発明に使用する重合体は、帯電性及び粉碎性に優れるスチレン系重合体であり、以下に記すス

重合体の分子量及び分子量分布について多くの提案がなされている。例えば特開昭56-16144号公報においては分子量が $10^3 \sim 8 \times 10^4$ 及び $10^3 \sim 8 \times 10^4$ のそれぞれの領域に少なくとも1つの極大値をもつ定着用樹脂を使用することが提案されている。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、上記公報によるトナーは確かに現像器内での耐衝撃性や流動性等についてはある程度の効果が得られるものの、定着時の溶融トナーの転写材への接着力及び溶融トナー間の凝集性については、未だ満足いく結果が得られておらず、またこのような見地からの考察については触れられていない。

本発明は機械的強度及びトナーの流動性が良好であり、溶融トナーの転写材上への接着力及び耐オフセット性に優れ、定着温度範囲が広く定着性にも優れたトナーを得ることを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

本発明によれば、少なくとも分子量分布のビー

チレン系単量体の1種以上と他の不飽和単量体との共重合体であり、スチレン系単量体としては、スチレン、 α -メチルスチレン、 o -メチルスチレン、 p -メチルスチレン、 p -エチルスチレン、 p -メトキシスチレン、 o 、 m 、 p -クロロスチレン等を挙げることができ、他の不飽和単量体としては、例えばアクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、アクリル酸-2-エチルヘキシル、アクリル酸シクロヘキシル、アクリル酸フェニル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸ヘキシル、メタクリル酸-2-エチルヘキシル、 β -ヒドロキシアクリル酸エチル、 γ -ヒドロキシアクリル酸プロピル、 α -ヒドロキシアクリル酸ブチル、 β -ヒドロキシメタクリル酸エチル、エチレングリコールジメタクリル酸エステル、テトラエチレングリコールジメタクリル酸エステル等のアクリル系単量体や、例えばギ酸ビニル、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル等のビニルエステル、例えばビニル- n -ブチルエーテル、ビニルフェニルエーテル、ビニルシクロヘキサシルエー

テル等のビニルエーテルや、例えばブタジエン、イソブレン、クロロブレン等のジオレフィン類や、例えばエチレン、プロピレン、イソブチレン、ブテン-1、ペンテン-1、4-メチルペンテン-1等のモノオレフィン類等が挙げられる。また、特にジビニルベンゼンは架橋剤として有用である。

本発明に使用される重合体は上記単量体を公知の重合手段によって低分子量側の分子量ピークが10,000以下、特に5,000以下にし、そして高分子量側の分子量ピークが500,000以上、特に2,000,000以上にできるように合成する。各分子量ピークの範囲上記範囲にすることによって、低温での溶解性を向上し、溶解時の流れ易さとトナーの機械的強度の低減を高分子量側の重合体成分で補っている。

本発明者らは重合体の分子量における上述する考察の上に溶解トナーの紙への接着性及び溶解時のトナー間の凝集力に着目し、更に検討したところ、重合体の貯蔵弾性率を $1 \times 10^3 \text{ dyn/cm}^2$ 以上とすることによって溶解時のトナーの凝集力を増大

(3) し、溶解トナーの定着ローラへの付着（高温オフセット）が極めて良好に防止でき、また、損失弾性率を $5 \times 10^3 \text{ dyn/cm}^2$ 以下にすることにより溶解トナーが転写材に速やかに浸透固着し、定着性が向上することを見出した。

上述する弾性率は同様の分子量及び分子量分布を有する重合体であっても、重合体の共重合構造や構造単位によって異なるものであり、重合体そのものの特有の値である。

上記貯蔵弾性率が、 $1 \times 10^3 \text{ dyn/cm}^2$ より低いと溶解トナー間の凝集性が乏しくなり、特に高速・高温定着時にオフセットを発生させやすくなる。また、損失弾性率が $5 \times 10^3 \text{ dyn/cm}^2$ より高くなると転写材への接着力を乏しくして定着性が悪くなり、下限定着温度を上げてしまう。

上記重合体にはトナーの定着性及び摩擦帯電性を向上させるために、他の重合体を添加して結着樹脂としてもよく、例えば、ポリエチレン、塩素化ポリエチレン、ポリプロピレン、アイオノマー等のオレフィン系重合体、ポリ塩化ビニル、ポリ

エステル、ポリアミド、ポリウレタン、エポキシ樹脂、ジアリルフタレート樹脂、シリコン樹脂、ケトン樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、フェノール樹脂、ロジン変性フェノール樹脂、キシレン樹脂、ロジン変性マレイン酸樹脂、ロジンエステル、石油樹脂、等の各種の重合体を使用することができる。

そして、上記スチレン系重合体を主成分とする結着樹脂中に添加される着色剤としては、以下に記す種々の顔料や染料（以下単に着色顔料と呼ぶ）を前記単量体に含有させて使用できる。

黒色顔料

カーボンブラック、アセチレンブラック、ランブラック、アニリンブラック。

黄色顔料

黄鉛、亜鉛黄、カドミウムイエロー、黄色酸化鉄、ミネラルファーストイエロー、ニッケルチタニイエロー、ネーブルスイエロー、テフトールイエローS、ハンザイエロー10G、ベンジジンイエローG、キノリンイエローレーキ、パーマネン

トエローNGC、タートラジンレーキ。

橙色顔料

赤口黄鉛、モリブテンオレンジ、パーマネントオレンジGTR、ピラズロンオレンジ、バルカンオレンジ、インダンスレンブリリアントオレンジRK、ベンジジンオレンジG、インダンスレンブリリアントオレンジGK。

赤色顔料

ベンガラ、カドミウムレッド、鉛丹、硫化水銀カドミウム、パーマネントオレンジ4R、リソールレッド、ピラズロンレッド、ウオッチングレッドカルシウム塩、レーキレッドD、ブリリアントカーミン6B、エオシンレーキ、ローダミンレーキB、アリザリンレーキ、ブリリアントカーミン3B。

紫色顔料

マンガン紫、ファーストバイオレットB、メチルバイオレットレーキ。

青色顔料

紺青、コバルトブルー、アルカリブルーレーキ、

(4)

ビクトリアブルーレーキ、フタロシアニンブルー、無金属フタロシアニンブルー、フタロシアニンブルー部分塩素化物、ファーストスカイブルー、インダンスレンブルーBC。

緑色顔料

クロムグリーン、酸化クロム、ピグメントグリーンB、マラカイトグリーンレーキ、ファナルイエローグリーンG。

白色顔料

亜鉛華、酸化チタン、アンチモン白、硫化亜鉛。

体質顔料

バライト粉、炭酸バリウム、クレー、シリカ、ホワイターカーボン、タルク、アルミホワイター。

磁性材料顔料としては、例えば四三酸化鉄(Fe_3O_4)、三二酸化鉄($\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$)、酸化鉄亜鉛(ZnFe_2O_4)、酸化鉄イットリウム($\text{Y}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$)、酸化カドミウム($\text{Cd}_2\text{Fe}_3\text{O}_{12}$)、酸化鉄銅(CuFe_2O_4)、酸化鉄鉛(PbFe_2O_4)、酸化鉄ネオジウム(NdFeO_3)、酸化鉄バリウム(BaFe_2O_4)、酸化鉄マグネシウム(MgFe_2O_4)、酸化鉄マンガン

(MnFe_2O_4)、酸化鉄ランタン(LaFeO_3)、鉄粉(Fe)、コバルト粉(Co)、ニッケル粉(Ni)等が知られているが、本発明においてもこれら公知の磁性材料の微粉末の任意のものを用いることができる。

前記結着樹脂と着色剤との量比はかなり大幅に変化させ得るが、一般的に言って、結着樹脂100重量部当たり1乃至30重量部、特に2乃至20重量部が好ましく使用される。

また、トナーの帯電特性を制御するために電荷制御剤を添加することもできる。例えば、ニグロシン、モノアゾ染料、亜鉛ヘキサデシルサクシネート、ナフトエ酸のアルキルエステルまたはアルキルアミド、ニトロフミン酸、N、N'-テトラメチルジアミンベンゾフェノン、N、N'-テトラメチルベンジジン、トリアジン、サリチル酸金属錯体等のこの分野で電荷制御剤と呼ばれる極性の強い物質が使用される。これら電荷制御剤は結着樹脂100重量部当たり0.01乃至10重量部、特に0.1乃至5重量部が好ましく使用される。

また、電荷制御性目的で極性基を有する重合体を添加することもできる。

例えば、以下に記す極性単量体の単独重合体か、或いは前述した重合性単量体と極性単量体との共重合体であってもよい。

アニオン性単量体

本発明に使用されるアニオン性単量体としては、アクリル酸、メタクリル酸等の不飽和カルボン酸、マレイン酸、フマル酸等の不飽和二塩基酸、無水マレイン酸、無水イタコン酸等の不飽和二塩基酸の無水物、スチレンスルホン酸、2-アクリルアミド-2-2メチルプロパンスルホン酸、モノ-(2-メタクリロイルオキシエチル)アシドホスフェート、2-メタクリロイルオキシエチルコハク酸等を挙げることができる。

カチオン性単量体

ジメチルアミノ(メタ)アクリレート、ジエチルアミノエチル(メタ)アクリレート、ジエチルアミノプロピル(メタ)アクリレート、N-アミノエチルアミノプロピル(メタ)アクリレート、

ビニルピリジン、2-ビニルイミダゾール、2-ヒドロキシ-3-アクリロキシプロピルメチルアンモニウムクロライド等の含窒素単量体等を挙げることができる。

上記極性単量体等からなる極性基含有重合体は、前述した定着樹脂を形成し得る重合性単量体との溶解性及び生成されたトナーの帯電特性等を考慮して適宜決定されるが、一般に重合性単量体100重量部当たり0.1乃至10重量部、使用される。

上記着色剤をはじめとする各種添加剤は前期結着樹脂と公知の熔融混練機によって熔融混合し、得られた混練組成物は冷却後、公知の粉砕装置によって粉砕され、更に分級して好適な粒径のものを採取するか、或いは得られた^{混合後}重合生成物を適当な溶剤に溶解して、スプレードライ法によって造粒した後に分級して粒径が5乃至30 μm 、特に8乃至20 μm のトナーとして使用する。

また、本発明のトナーには必要により、感光体を清浄化するために研磨物質を添加してもよい。

例えば、タルク、カオリン、硫酸バリウム等であってもよいが、ケイ酸アルミニウム、表面処理したケイ酸アルミニウム、二酸化チタン、炭酸カルシウム、三酸化アンチモン、チタン酸バリウム、チタン酸カルシウム、チタン酸ストロンチウム、酸化マグネシウム、ケイ酸カルシウム、酸化亜鉛等が好ましく、特に、コロイド状シリカ、表面処理した疎水性シリカが好ましい。上記研磨物質、特に疎水性シリカの添加によりトナー、現像剤の流動性も良くなる。上記研磨物質は平均粒径1乃至100 μ m特に、10乃至30 μ mを有するものが好ましい。これら研磨物質は前記トナー100重量部当たり0.01乃至1重量部添加することが好ましい。研磨物質の添加量が0.01重量部未満であると、トナーの流動性が劣り、また1重量部を超えると感光体が傷つき易くなる傾向にある。

また、トナーの電気抵抗を調整する目的でカーボンブラック、酸化アルミニウム等をまぶして使用してもよい。これら電気抵抗調整剤はトナー1

そして、上記得られたトナーと平均粒径が50〜80 μ mのフェライトキャリアと混合してトナー濃度4.5%の現像剤とした。

上記現像剤を用いて、加熱圧着方式の定着装置を搭載した高速複写機(A4横通し55枚/分)DC-5585(三田工業社製、商品名)と、低速複写機(A4横通し20枚/分)DC-2055(三田工業社製、商品名)にて画像複写を行い、高温オフセット発生温度、定着強度依存温度(定着率が90%になる温度)、5万枚の耐刷試験(DC-5585)による現像器内のトナーの機械的強度と流動性の各項目について評価した。

高温オフセット発生温度：各複写機の加熱ローラの設定温度を100℃から2.5℃ずつ上げていき、トナー像が転写された転写紙を通紙して転写紙上の先端部の画像を定着した熱ローラ表面部分が、ローラの回転によって転写紙の非画像部にトナー汚れを発生させるか否かでオフセットの発生温度をもとめた。

定着強度依存温度：各複写機の加熱ローラの設定

(5)

00重量部当たり0.01乃至1重量部添加するのが好ましい。

以下、実施例及び比較例によって本発明を更に詳細に説明する。尚、実施例及び比較例における弾性率は直径3.0cmの平行円盤により、温度175℃〜177℃、周波数1.0Hz、歪角度1.0degの条件下で岩本制作所製、レオベキシーアナライザーRPX-705(商品名)で測定した値である。

(実施例1)

GPCで測定した分子量分布において、分子量のピークが8000と90000付近に極大点を持ち、貯蔵弾性率が 3.0×10^3 、損失弾性率が 2.0×10^3 のスチレン-アクリル共重合体100重量部、着色剤としてのカーボンブラック7重量部、電荷制御剤としての負極性染料1重量部、オフセット防止剤としての低分子量ポリブロピレン0.5重量部を加熱ロールミルにより溶融混合した後、粗粉碎、分級して平均粒径が18 μ mのトナーを作成した。

温度を100℃から2.5℃ずつ上げていき、トナー像が転写された転写紙を通紙して定着させ、その形成された定着画像に対し、粘着テープを圧着してから剥離を行い、剥離前と剥離後の定着画像の画像濃度を反射濃度計(東京電色製)により測定することで求め、

$$\text{定着率(\%)} = \frac{\text{剥離後の画像濃度}}{\text{剥離前の画像濃度}} \times 100$$

により90%以上となる温度を求めた。

現像器内のトナー特性については、目視及び得られた複写画像により判断した。

○：良、△：可、×：不良にて評価した。

微粉トナーの発生も少なく、流動性も良好に推移していた。

各項目の結果を表-1に示す。

(実施例2)

GPCで測定した分子量分布において、分子量のピークが4900と210000付近に極大点を持ち、貯蔵弾性率が 2.5×10^3 で、損失弾性率が 4.0×10^3 であるスチレン-アクリ

(6)

ル共重合体100重量部、着色剤としてのカーボンブラック8重量部、電荷制御剤としての負極性染料1重量部、オフセット防止剤としての低分子量ポリプロピレン0.5重量部を加熱ロールミルにより溶融混合した後、粗粉碎、分級して平均粒径が $17\mu\text{m}$ のトナーを作成した。

そして実施例1と同様にしてトナー濃度4.5%の現像剤に調整して、画像複写をおこない各項目について評価をおこなった。耐刷試験においては、50000枚の連続複写を行っても、現像器内の微分の発生は殆どなく、またトナーの流動性も良好で鮮明な画像が継続して得られた。

各結果を表-1に示す。

(実施例3)

GPCで測定した分子量分布において、分子量のピークが6000と60000付近に極大点を持ち、貯蔵弾性率が 1.5×10^3 で、損失弾性率が 3.5×10^3 のスチレン-アクリル共重合体100重量部、着色剤としてのカーボンブラック7重量部、電荷制御剤としての負極性染料1

重量部、オフセット防止剤としての低分子量ポリプロピレン0.5重量部を加熱ロールミルにより溶融混合した後、粗粉碎、分級して平均粒径が $18\mu\text{m}$ のトナーを作成した。

そして実施例1と同様にしてトナー濃度4.5%の現像剤に調整して、画像複写を行い各項目について評価をおこなった。また、50000枚の連続複写においては、現像器内で微量の微粉が発生したが、トナー流動性も大きな変動はなく満足できる画像であった。

各結果を表-1に示す。

(比較例1)

GPCで測定した分子量分布において、分子量のピークが8000と90000付近に極大点を持ち、貯蔵弾性率が 5.0×10^3 、損失弾性率が 3.0×10^3 のスチレン-アクリル共重合体100重量部、着色剤としてのカーボンブラック7重量部、電荷制御剤としての負極性染料1重量部、オフセット防止剤としての低分子量ポリプロピレン0.5重量部を加熱ロールミルにより溶

融混合した後、粗粉碎、分級して平均粒径が $19\mu\text{m}$ のトナーを作成した。

そして実施例1と同様にしてトナー濃度4.5%の現像剤に調整して、画像複写を行い各項目について評価をおこなった。50000枚の耐刷試験においては、現像器内に微量の微粉の発生があり、また流動性も変動したが複写画像にそれほど影響を与えるものではなかった。

各結果を表-1に示す。

(比較例2)

GPCで測定した分子量分布において、分子量のピークが8000と100000付近に極大点を持ち、貯蔵弾性率が 2.5×10^3 、損失弾性率が 6.0×10^3 のスチレン-アクリル共重合体100重量部、着色剤としてのカーボンブラック7重量部、電荷制御剤としての負極性染料1重量部、オフセット防止剤としての低分子量ポリプロピレン0.5重量部を加熱ロールミルにより溶融混合した後、粗粉碎、分級して平均粒径が $18\mu\text{m}$ のトナーを作成した。

そして実施例1と同様にしてトナー濃度4.5%の現像剤に調整して、画像複写を行い各項目について評価をおこなった。50000枚の耐刷試験においては、現像器内に微量の微粉の発生があり、また流動性も変動したが複写画像にそれほど影響を与えるものではなかった。

各結果を表-1に示す。

(比較例3)

GPCで測定した分子量分布において、分子量のピークが8000と90000付近に極大点を持ち、貯蔵弾性率が 5.3×10^3 、損失弾性率が 6.2×10^3 のスチレン-アクリル共重合体100重量部、着色剤としてのカーボンブラック7重量部、電荷制御剤としての負極性染料1重量部、オフセット防止剤としての低分子量ポリプロピレン0.5重量部を加熱ロールミルにより溶融混合した後、粗粉碎、分級して平均粒径が $17\mu\text{m}$ のトナーを作成した。

そして実施例1と同様にしてトナー濃度4.5%の現像剤に調整して、画像複写を行い各項目に

(7)

ついて評価をおこなった。50000枚の耐刷試験においては、現像器内に微量の微粉の発生があり、また流動性も変動したが複写画像にそれほど影響を与えるものではなかった。

各結果を表-2に示す。

(比較例4)

GPCで測定した分子量分布において、分子量のピークが11000と45000付近に極大点を持ち、貯蔵弾性率が 3.2×10^3 、損失弾性率が 2.5×10^3 のスチレン-アクリル共重合体100重量部、着色剤としてのカーボンブラック7重量部、電荷制御剤としての負極性染料1重量部、オフセット防止剤としての低分子量ポリプロピレン0.5重量部を加熱ロールミルにより熔融混合した後、粗粉砕、分級して平均粒径が $18 \mu m$ のトナーを作成した。

そして実施例1と同様にしてトナー濃度4.5%の現像剤に調整して、画像複写を行い各項目について評価をおこなった。50000枚の耐刷試験においては、30000枚を越えたところから画

像濃度の低下が始まり、更には画像カブリが発生した。また、現像剤の流動性も不安定であった。

各結果を表-2に示す。

(比較例5)

GPCで測定した分子量分布において、分子量のピークが42000付近に極大点を持ち、貯蔵弾性率が 4.2×10^3 、損失弾性率が 4.0×10^3 のスチレン-アクリル共重合体100重量部、着色剤としてのカーボンブラック7重量部、電荷制御剤としての負極性染料1重量部、オフセット防止剤としての低分子量ポリプロピレン0.5重量部を加熱ロールミルにより熔融混合した後、粗粉砕、分級して平均粒径が $18 \mu m$ のトナーを作成した。

そして実施例1と同様にしてトナー濃度4.5%の現像剤に調整して、画像複写を行い各項目について評価をおこなった。50000枚の耐刷試験においては、30000枚を越えたところから画像カブリが発生した。また、現像器内で微粉トナーが発生して、また現像剤の流動性も著しく低下

した。

各結果を表-2に示す。

表より明らかなように、定着樹脂の分子量のピークが少なくとも2つあり、そして各々のピークが限定された分子量域に存在し、また貯蔵弾性率、損失弾性率が特定値以上と特定値以下である定着用樹脂を使用することによって、定着性、耐オフセット性に優れ定着温度域を大幅に拡大し、機械的強度、流動性にも優れたトナーが得られることが分かる。

(以下、余白)

表-1

		実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2
分子量ピーク		低: 8,000 高: 900,000	低: 4,900 高: 2,100,000	低: 6,000 高: 600,000	低: 8,000 高: 900,000	低: 8,000 高: 1,000,000
貯蔵弾性率、損失弾性率 (dyn/cm ²)		貯: 3.0×10^3 損: 2.0×10^3	貯: 2.5×10^3 損: 4.0×10^3	貯: 1.5×10^3 損: 3.5×10^3	貯: 5.0×10^3 損: 3.0×10^3	貯: 2.5×10^3 損: 6.0×10^3
高温オフセット発生温度	55枚繰	205℃	210℃	200℃	180℃	195℃
	20枚繰	180℃	185℃	180℃	140℃	180℃
定着率90%以上になる温度	55枚繰	150℃	150℃	150℃	170℃	165℃
	20枚繰	120℃	115℃	122.5℃	135℃	137.5℃
トナーの耐久性		○	○	△	△	△
トナーの流動性		△	○	△	△	○

表-2

		比較例3	比較例4	比較例5
分子量ピーク		低: 8,000 高: 550,000	低: 11,000 高: 450,000	420,000以上のピーク
貯蔵弾性率、損失弾性率 (dyn/cm ²)		貯: 5.3×10^3 損: 6.2×10^3	貯: 3.2×10^3 損: 2.5×10^3	貯: 4.0×10^3 損: 4.5×10^3
高温オフセット発生温度	55枚繰	190℃	185℃	170℃
	20枚繰	175℃	170℃	130℃
定着率90%以上になる温度	55枚繰	155℃	160℃	160℃
	20枚繰	135℃	130℃	120℃
トナーの耐久性		△	×	×
トナーの流動性		△	×	×

(発明の効果)

表からも明らかなように、本発明によれば、低温で定着が可能となるとともに、定着時の溶融トナーの転写材への接着力が強まり、更に、溶融トナーの凝集力も高まって定着可能温度域が広がり、定着率も著しく向上する。また、トナーの機械的強度及び流動性も良好であるため、特に長期的な連続複写や高速複写においても鮮明な画像が安定して得られる。

特許出願人 三田工業株式会社